



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 535 382 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 92114890.4

(51) Int. Cl.⁵: H02J 3/46

(22) Anmeldetag: 01.09.92

(30) Priorität: 30.09.91 DE 4132274

(71) Anmelder: STN Systemtechnik Nord GmbH
Hünefeldstrasse 1-5
W-2800 Bremen 1(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.93 Patentblatt 93/14

(72) Erfinder: Kranert, Klaus, Dr.Ing.
Marschweg 34
W-2000 Hamburg 56(DE)
Erfinder: Knirsch, Hermann, Dipl.-Ing.
Am Hehsel 1
W-2000 Hamburg 63(DE)

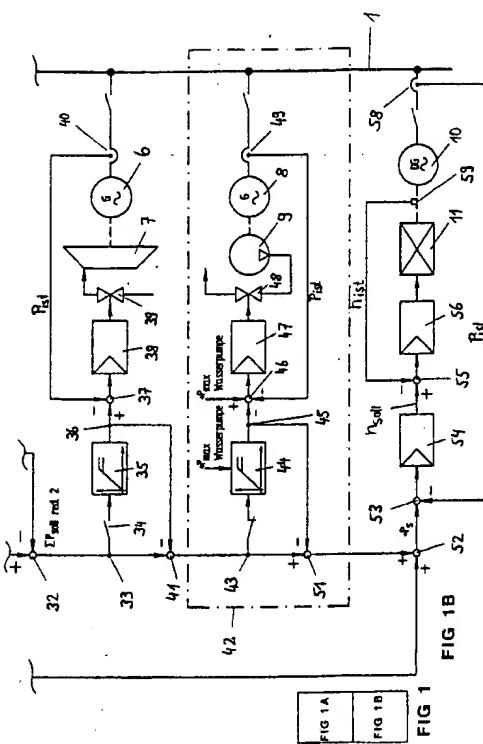
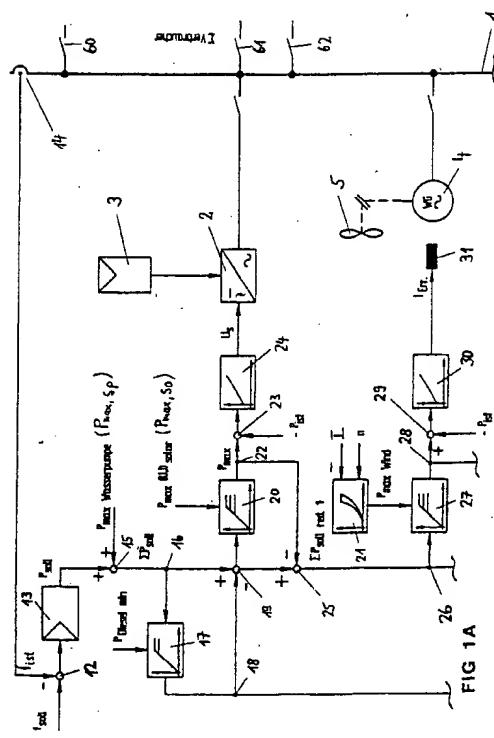
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GR IT PT

(74) Vertreter: Eisenführ, Speiser & Partner
Martinistrasse 24
W-2800 Bremen 1 (DE)

(54) Verfahren zum wirtschaftlichen Betrieb eines Inselnetzes mit erneuerbaren Energiequellen und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum wirtschaftlichen Betrieb eines Inselnetzes mit erneuerbaren Energiequellen, die Energiewandler speisen und zwar in der Weise, daß die Wandler in der Reihenfolge ihrer Wirtschaftlichkeit ausgelastet werden. Weiterhin wird ein Energiespeichersystem (42) mit einem gestellten Leistungsverbraucher (9) aufgefüllt. Ein Gesamt-Leistungssollwert aus einer übergeordneten Frequenzregelung P_{soll} wird an einer Addierstelle (15) um den maximalen Leistungsbedarf des Energiespeichersystems (42) $P_{max,sp}$ erhöht, wenn die momentane abgabebare Summenleistung der Aggregate (2, 4) größer ist, als der momentane Gesamt-Leistungsverbrauch der Verbraucher (60, 61, 62). Dieser erhöhte Gesamt-Leistungssollwert $P_{soll,erh}$ wird für die prioritätsgesteuerte sukzessive Vollast-Zuschaltung der Aggregate (2, 4) herangezogen, nach erfolgter Zuschaltung dieser Aggregate wird der verbleibende Rest-Sollwert zur Regelung der Energieaufnahme des Energiespeichersystems herangezogen, indem aus dem maximalen Leistungsbedarf $P_{max,sp}$ des Energiespeichersystems und dem Rest-Sollwert an einer Vergleichsstelle (46) des Systems ein Differenzwert $P_{red,2} - P_{max,sp}$ gebildet wird, der als Leistungssollwert für die Regelung der Energieaufnahme dient. Nach Auffüllung des Energiespeichers (63) wird der Wert $P_{max,sp}$ reduziert oder auf Null gesetzt sowie danach eine Reduzierung des Leistungssollwertes eines der Aggregate durchgeführt, die mit erneuerbaren Energiequellen gespeist werden.

EP 0 535 382 A1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum wirtschaftlichen Betrieb eines Inselnetzes mit unterschiedlichen, auch erneuerbaren Energiequellen, die Energiewandler speisen und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1 bzw. 2.

Eine derartige Schaltungsanordnung ist aus der EP-B1-0 047 867 bekannt. Diese bekannte Schaltungsanordnung ermöglicht zwar eine wirtschaftliche Ausnutzung der Energiequellen, erlaubt aber keine Frequenzregelung für den Fall, daß alle vorhandenen generatorisch arbeitenden Energiewandler voll ausgefahren werden. Bei einem Netzbetrieb mit erneuerbaren Energiequellen ist aber eine maximale Aussteuerung aller Energiequellen auch im Inselnetz erwünscht, um alle Energien, die gewonnen werden, auszunutzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum wirtschaftlichen Betrieb eines Inselnetzes mit erneuerbaren Energiequellen und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, mit dem/der in einem Inselnetz mit erneuerbaren Energiequellen eine kontinuierliche Frequenz- und Leistungsregelung auch für den Fall möglich ist, daß die von den erneuerbaren Energiequellen abgegebene Leistung größer ist als die Summe der momentanen Verbraucherleistung.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 2 gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die Schaltungsanordnung ermöglichen in vorteilhafter Weise eine kontinuierliche Ausnutzung von erneuerbaren Energiequellen (Sonne, Wind, Wasserkraft), wobei der gestellte Leistungsverbraucher des Energiespeichersystems vorteilhaft die Frequenz des Inselnetzes regelt. Durch Anwendung dieses Lösungsmerkmals lassen sich Instabilitäten und Netzausfälle vermeiden. In den Unteransprüchen ist aufgezeigt, daß bei steigendem Leistungsangebot der erneuerbaren Energiequellen und fallendem Inselnetz-Verbrauch noch weitere oder andersartige Leistungsverbraucher mit Energiespeichereffekten eingeschaltet werden können, die dann gemeinsam die Netzfrequenz regeln. Aus Redundanzgründen bzw. für außergewöhnliche Netz-Verhältnisse kann ein Dieselaggregat in das Netz integriert werden. Dazu ist im Unteranspruch 5 eine vorteilhafte Schaltung angegeben.

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert:

Fig. 1 zeigt ein Blockschatzbild der Schaltungsanordnung und

Fig. 2 zeigt ein Energiespeichersystem mit Akkumulatorbatterien für den Einsatz in einer Schaltungsanordnung gemäß Fig. 1.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltungsanordnung besteht im wesentlichen aus einer Sammelschiene 1, Verbraucherabgängen 60, 61, 62, speisenden Aggregaten 2, 4, 6, 10, erneuerbaren Energiequellen 3, 5, einem Dieselaggregat 11, einer Wasserturbine 7, einem Energiespeichersystem 42 und aus Steuerkreisen für die Aggregate und das Energiespeichersystem. Die erneuerbare Energiequelle 3 ist als Solargenerator und die erneuerbare Energiequelle 5 ist als Windkraftwerk ausgeführt.

Den Steuerkreisen für die Aggregate ist eine Frequenzregelung überlagert, die mit einem Meßaufnehmer 14 von der Sammelschiene 1 einen Istwert f_{ist} abgreift, diesen Wert mit einem Sollwert F_{soll} an einer Vergleichsstelle 12 vergleicht und mit der Differenz der Werte einen Regelbaustein 13 speist. Der Regelbaustein 13 erzeugt daraus einen Gesamt-Leistungssollwert P_{soll} , der auf eine Addierstelle 15 gegeben ist.

An dieser Addierstelle 15 wird für den Fall, daß die momentan von den Aggregaten 2, 4, die von den erneuerbaren Energiequellen 3, 7 gespeist sind, abgabare Summenleistung größer ist als der momentane GesamtLeistungsverbrauch der Verbraucher 60, 61, 62 ein Sollwert $P_{max,sp.}$ zu dem Gesamt-Leistungssollwert P_{soll} addiert, so daß ein erhöhter Gesamt-Leistungssollwert $P_{soll,erh.}$ gebildet ist. Der Sollwert $P_{max,sp.}$ entspricht dem maximalen Leistungsbedarf des Energiespeichersystems 42, der beim Auffüllen des Systems auftritt. Von dem erhöhten Gesamt-Leistungssollwert $P_{soll,erh.}$ wird an einer Vergleichsstelle 19 ein Leistungssollwert $P_{min,p.}$ für einen Stand-by-Betrieb des Dieselaggregates 11 subtrahiert. Dazu wird der Sollwert $P_{soll,erh.}$ von einer Verzweigungsstelle 16 aus auf einen Sollwertblock 17 gegeben, mit dem der Wert $P_{min,p.}$ einstellbar ist. Von einer Verzweigungsstelle 18 aus ist dieser Leistungssollwert $P_{min,p.}$ einmal auf die Vergleichsstelle 19 und zum anderen auf eine Addierstelle 52 gegeben, die dem Steuerkreis für das Dieselaggregat 11 zugeordnet ist. Die Sollwertdifferenz am Ausgang der Vergleichsstelle 19 ist auf den Steuerkreis für das Aggregat 2 mit der ersten Zuschaltpriorität gegeben, das von dem Solargenerator 3 gespeist ist. Über einen Begrenzungsblock 20 dieses Steuerkreises wird unter Berücksichtigung des Begrenzungswertes $P_{max,so.}$, welcher der momentanen vom Solargenerator abgegebenen Leistung entspricht, diese Sollwertdifferenz einer Vergleichsstelle 23 zugeführt. An dieser Vergleichsstelle 23 wird mit der Istleistung P_{ist} des Aggregates 2, das als Wechselrichter ausgeführt ist, eine Regeldifferenz gebildet, die im Regelbaustein 24 ausgeregelt wird. Der Regelbaustein 24 erzeugt eine Stellgröße zur Steuerung des Aggregates 2. Am Ausgang des Begrenzungsblokkes 20 ist der Sollwert über eine Verzweigungsstelle 22 auf eine Vergleichsstelle 25 gegeben, an der mit diesem Sollwert und mit der Sollwertdifferenz aus der Vergleichsstelle 19 ein reduzierter Sollwert $P_{red,1}$ gebildet wird. Dieser reduzierte Sollwert $P_{red,1}$ ist an einer

Verzweigungsstelle 26 dem Steuerkreis für das Aggregat 4 mit der zweiten Zuschaltpriorität und einer Vergleichsstelle 32 zugeführt. Das Aggregat 4 ist als Drehstromgenerator ausgebildet, auf den als erneuerbare Energiequelle 5 eine Windkraftanlage speist. Der Drehstromgenerator ist über seine Erregerwicklung 31 gesteuert. Dieser Steuerkreis ist entsprechend dem vorangehend beschriebenen Steuerkreis ausgebildet 5 und besteht aus einem Begrenzungsblock 27, einer Vergleichsstelle 29, einem Regelbaustein 30 und einer Verzweigungsstelle 28. Zusätzlich ist noch ein Grenzwertblock 21 vorhanden, mit dem die momentan abgabebare maximale Leistung $P_{max,W}$ des Windkraftwerkes bestimmt wird. An der Vergleichsstelle 32 wird der reduzierte Sollwert $P_{red,2}$ gebildet.

Dieser reduzierte Sollwert $P_{red,2}$ gelangt auf eine Verzweigungsstelle 43, die zum Steuerkreis des 10 Energiespeichersystems 42 gehört. Über einen Begrenzungsblock 44 wird unter Berücksichtigung des Begrenzungswertes $P_{max,sp}$ der reduzierte Sollwert $P_{red,2}$ einer Vergleichsstelle 46 zugeführt. An dieser Vergleichsstelle 46 wird der Leistungssollwert $P_{max,sp} - P_{red,2}$ gebildet und mit dem Istwert P_{ist} des 15 gestellten Leistungsverbrauchers 9 verglichen. Die aus dem letztgenannten Vergleich gewonnene Wertedifferenz wird einem Regelbaustein 47 zugeführt, der die Differenz ausregelt. Der Regelbaustein 47 wirkt auf ein Verstellventil 48 in der Speiseleitung des Energiespeichers 63. Der Istwert P_{ist} des gestellten Leistungsverbrauchers 9 ist mit einem Meßwandler 49 von der Speiseleitung des Energiewandlers 8 - dem 20 Antriebsmotor der Wasserpumpe - abgegriffen. An einer Verzweigungsstelle 45, die sich dem Begrenzungsblock 44 anschließt, ist der reduzierte Sollwert $P_{red,2}$ abgegriffen und einer Vergleichsstelle 51 zugeführt, an der gegebenenfalls eine weitere Reduktion des Sollwertes für den Fall stattfindet, daß die Sollwertdifferenz 25 $P_{red,2} - P_{max,sp} > 0$ ist. In diesem Fall wird diese Sollwertdifferenz auf die Addierstelle 52 des Steuerkreises für das Dieselaggregat 11 gegeben.

Die an der Addierstelle 52 aus der vorgenannten Sollwertdifferenz und dem Sollwert $P_{min,D}$ gebildete Sollwertsumme wird auf eine Vergleichsstelle 53 gegeben, an welcher die Regeldifferenz für die Leistungsregelung des von dem Dieselaggregat 11 angetriebenen Aggregates 10 gebildet ist. Diese Regeldifferenz 25 ist einem Regelbaustein 54 aufgeschaltet, der die Differenz ausregelt. Das aus dem Regelbaustein 54 ausgegebene Stellsignal steht als Drehzahlsollwert n_{soll} an einer Vergleichsstelle 55 an und wird dort mit dem Drehzahlwert n_{ist} verglichen. Der Drehzahlwert n_{ist} wird mit einem Meßaufnehmer 59 von der Generatorwelle abgegriffen. Die an der Vergleichsstelle 55 gebildete Regeldifferenz wird auf einen Regelbaustein 56 gegeben, der auf die Steuerung des Dieselaggregates 11 einwirkt.

Für den Fall, daß der Leistungsbedarf der Verbraucher 60, 61, 62 größer ist, als das momentane 30 Energieangebot der erneuerbaren Energiequellen 3, 5 und des im Standby-Betrieb gefahrenen Dieselaggregates 11, ist unter der Voraussetzung eines ausreichend gefüllten Energiespeichers 63 diesem Speicher Energie zum Betrieb einer Wasserturbine 7 entnehmbar. Diese Wasserturbine 7 treibt ein Aggregat 6 an, das auf die Sammelschiene 1 speist. Die Zuschaltung der Wasserturbine 7 erfolgt mit dritter Zuschaltpriorität. Dazu wird der reduzierte Leistungssollwert $P_{red,2}$ über eine Verzweigungsstelle 33 und einen Schalter 34 gegeben. Der Steuerkreis für die Wasserturbine ist entsprechend den vorangehend beschriebenen Steuerkreisen der Aggregate 2 und 4 ausgebildet und besteht aus einer Vergleichsstelle 37, einem Regelbaustein 38, einem Verstellventil 39 als Stellglied für die Wasserturbine 7, einem Meßaufnehmer 40 35 zur Istwerterfassung, einer Verzweigungsstelle 36 zur Abzweigung von $P_{red,2}$ auf eine dem Steuerkreis nachgeschaltete Vergleichsstelle 41, an der, wie vorangehend bei den Steuerkreisen der Aggregate 2 und 4 40 beschrieben, eine weitere Reduzierung des Sollwertes erfolgt.

In Fig. 2 ist ein Energiespeichersystem 42 gezeigt, das als Energiespeicher 63 eine Akkumulatorbatterie 45 aufweist. Der gestellte Leistungsverbraucher 9 ist in diesem Fall ein Umformer. Der Steuerkreis für diesen Energiespeicher ist entsprechend dem vorangehend beschriebenen Beispiel des Energiespeichers 42 ausgeführt.

Im folgenden ist eine Tabelle mit Beispielen für ausgesuchte Betriebszustände des Inselnetzes gezeigt, die bei Steuerung des Inselnetzes mit der vorangehend beschriebenen Schaltungsanordnung auftreten. In der Tabelle sind Werte über die momentanen Leistungsab- und -aufnahmen einzelner Netzkomponenten angegeben.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Be- triebs- zustand	ΣP_{Ver-} braucher	$P_{Max Solar}$	$P_{Max Wind}$	$P_{Max, sp.}$	Nur Wenn $1 < 2 + 3$		$P_{soil, arb.}$	$P_{rad, 1}$	$P_{rad, 2}$	Wasserp. (Wasser- turbine)
					1	2				
Volle Aus- lastung der erneuer- baren Energie- quellen	Volle Leistung speichern	1000	1000	500	500	1000	1500	500	0	500
	Halbe Leistung speichern	1000	750	500	500	1000	1500	750	250	250
	geringe geringere Speicherung	800	500	400	500	800	1300	800	400	100
	Normal- betrieb	900	400	500	-	900	900	500	0	0
Zusatzenar- gile aus Speicher	1000	400	500	-	1000	1000	600	100	[100]	
	voll	700	600	mbiglich [1500] 100	-	700	700	100	-	-
Notbetrieb	Speicher leer	1000	800	-	-	800	800	200	200	Diesel- generator 200

Patentansprüche

55 1. Verfahren zum wirtschaftlichen Betrieb eines Inselnetzes mit unterschiedlichen, auch erneuerbaren Energiequellen, die Energiewandler speisen, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine übergeordnete Frequenzregelung für die Energiewandler einen Gesamt-Leistungssollwert vorgibt, der zunächst dem wirtschaftlichsten Primärenergiewandler mit erneuerbarer Energiequelle aufgeschaltet wird,
- nach voller Auslastung dieses Energiewandlers mit der Differenz zum Gesamt-Leistungssollwert das nächstwirtschaftliche Aggregat mit dem Leistungssollwert beaufschlagt wird,
- ein in das Inselnetz eingebundenes Energiespeichersystem (42) mit einem gestellten Leistungsverbraucher (9) aufgefüllt wird,
- der Gesamt-Leistungssollwert aus der übergeordneten Frequenzregelung P_{soll} an einer Addierstelle (15) um den maximalen Leistungsbedarf des Energiespeichersystems (42) $P_{max,sp}$ erhöht wird, wenn die momentane abgabbare Summenleistung der Aggregate (2, 4), die von erneuerbaren Energiequellen (3, 5) gespeist sind, größer ist, als der momentane Gesamt-Leistungsverbrauch der Verbraucher (60, 61, 62),
- dieser erhöhte Gesamt-Leistungssollwert $P_{soll,erh}$ für die prioritätsgesteuerte sukzessive Vollast-Zuschaltung der Aggregate (2, 4) herangezogen wird,
- nach erfolgter Zuschaltung dieser Aggregate (2, 4) der verbleibende Rest-Sollwert zur Regelung der Energieaufnahme des Energiespeichersystems (42) herangezogen wird, indem aus dem maximalen Leistungsbedarf $P_{max,sp}$ des Energiespeichersystems (42) und dem Rest-Sollwert an einer Vergleichsstelle (46) des Systems ein Differenzwert $P_{red,2} - P_{max,sp}$ gebildet wird, der als Leistungssollwert für die Regelung der Energieaufnahme dient,
- nach erfolgter Auffüllung des Energiespeichers (63) der Wert $P_{max,sp}$ reduziert oder auf Null gesetzt wird, und
- danach eine Reduzierung des Leistungssollwertes eines der Aggregate (2, 4) erfolgt, die mit erneuerbaren Energiequellen (3, 5) gespeist werden.

25 2. Schaltungsanordnung zum wirtschaftlichen Betrieb eines Inselnetzes, das aus Energiewandlern besteht, die mit unterschiedlichen, auch erneuerbaren Energiequellen gespeist werden und das schwankenden Energieverbrauch hat, wobei eine übergeordnete Frequenzregelung für die Energiewandler einen Gesamt-Leistungssollwert vorgibt, der vorerst dem wirtschaftlichsten Primärenergiewandler mit erneuerbarer Energiequelle aufgeschaltet wird; erst nach voller Auslastung dieses Energiewandlers wird mit der Differenz zum Gesamt-Leistungssollwert das nächstwirtschaftliche Aggregat als Leistungssollwert beaufschlagt, dadurch gekennzeichnet, daß in das Inselnetz ein Energiespeichersystem (42) eingebunden ist, dessen Auffüllung mit einem gestellten Leistungsverbraucher (9) erfolgt, daß, wenn die momentane abgabbare Summenleistung der Aggregate (2, 4), die von erneuerbaren Energiequellen (3, 5) gespeist sind, größer ist als der momentane Gesamt-Leistungsverbrauch der Verbraucher (60, 61, 62) der Gesamt-Leistungssollwert aus der übergeordneten Frequenzregelung P_{soll} an einer Addierstelle (15) um den maximalen Leistungsbedarf des Energiespeichersystems (42) $P_{max,sp}$ erhöht wird, daß dieser erhöhte Gesamt-Leistungssollwert $P_{soll,erh}$ für die prioritätsgesteuerte sukzessive Vollast-Zuschaltung der Aggregate (2, 4) herangezogen ist, daß nach erfolgter Zuschaltung dieser Aggregate (2, 4) der verbleibende Rest-Sollwert zur Regelung der Energieaufnahme des Energiespeichersystems (42) dient, indem aus dem maximalen Leistungsbedarf $P_{max,sp}$ des Energiespeichersystems (42) und dem Rest-Sollwert an einer Vergleichsstelle (46) des Systems ein Differenzwert $P_{red,2} - P_{max,sp}$ gebildet ist, der als Leistungssollwert für die Regelung der Energieaufnahme dient, daß nach erfolgter Auffüllung des Energiespeichers (63) der Wert $P_{max,sp}$ reduziert oder auf Null gesetzt ist und daß erst dann eine Reduzierung des Leistungssollwertes eines der Aggregate (2, 4) erfolgt, die mit erneuerbaren Energiequellen (3, 5) gespeist sind.

30 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Vorhandensein mehrerer unterschiedlicher Energiespeichersysteme (42), die aus einem gestellten Leistungsverbraucher (9) zur Einspeisung in den Speicher, dem Energiespeicher (63) selbst und einem Energiewandler zur Umformung der Energie des Speichers in die des Netzes bestehen, die Zuschaltung der gestellten Leistungsverbraucher (9) für die Energiespeicherung in der Reihenfolge der Wirtschaftlichkeit erfolgt, die sich aus der Gesamtwirtschaftlichkeit der Energiespeichersysteme ergibt.

35 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Leistungssollwert P_{soll} addierte maximale Leistungsbedarf $P_{max,sp}$ aus der Summe des Leistungsbedarfs aller gestellten Leistungsverbraucher (9) der Energie-

speichersysteme (42) gebildet ist.

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß einem nur mitlaufenden Dieselaggregat (11) als Primärenergiewandler
stets eine Minimalleistung $P_{min,D}$ als Leistungssollwert zugetführt wird, um welche der an der Addierstelle (15) gebildete erhöhte Gesamt-Leistungssollwert $P_{soll,erh.}$ vor der Zuführung zu den Aggregateregelungen an einer Vergleichsstelle (19) reduziert ist.
10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß als Energiespeicher (63) für Inselnetze, Pumpspeicherbecken, Luftdruckspeicher in abgedichteten Höhlen oder Bergwerken, Akkumulatorenbatterien, Wasserstoff-Speicher - gespeist aus einer Elektrolyse - und Dampfdruckbehälter eingesetzt sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

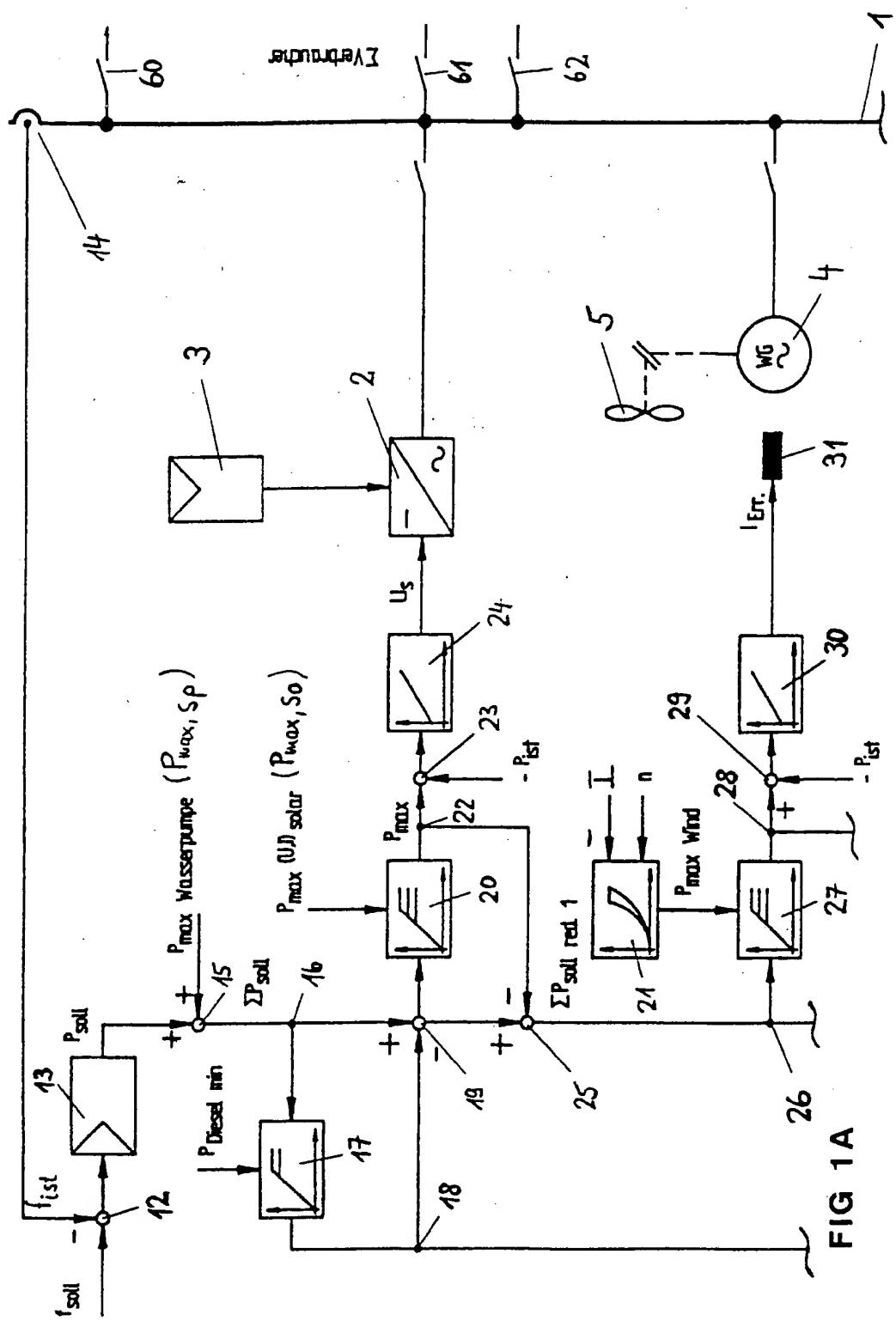


FIG 1A

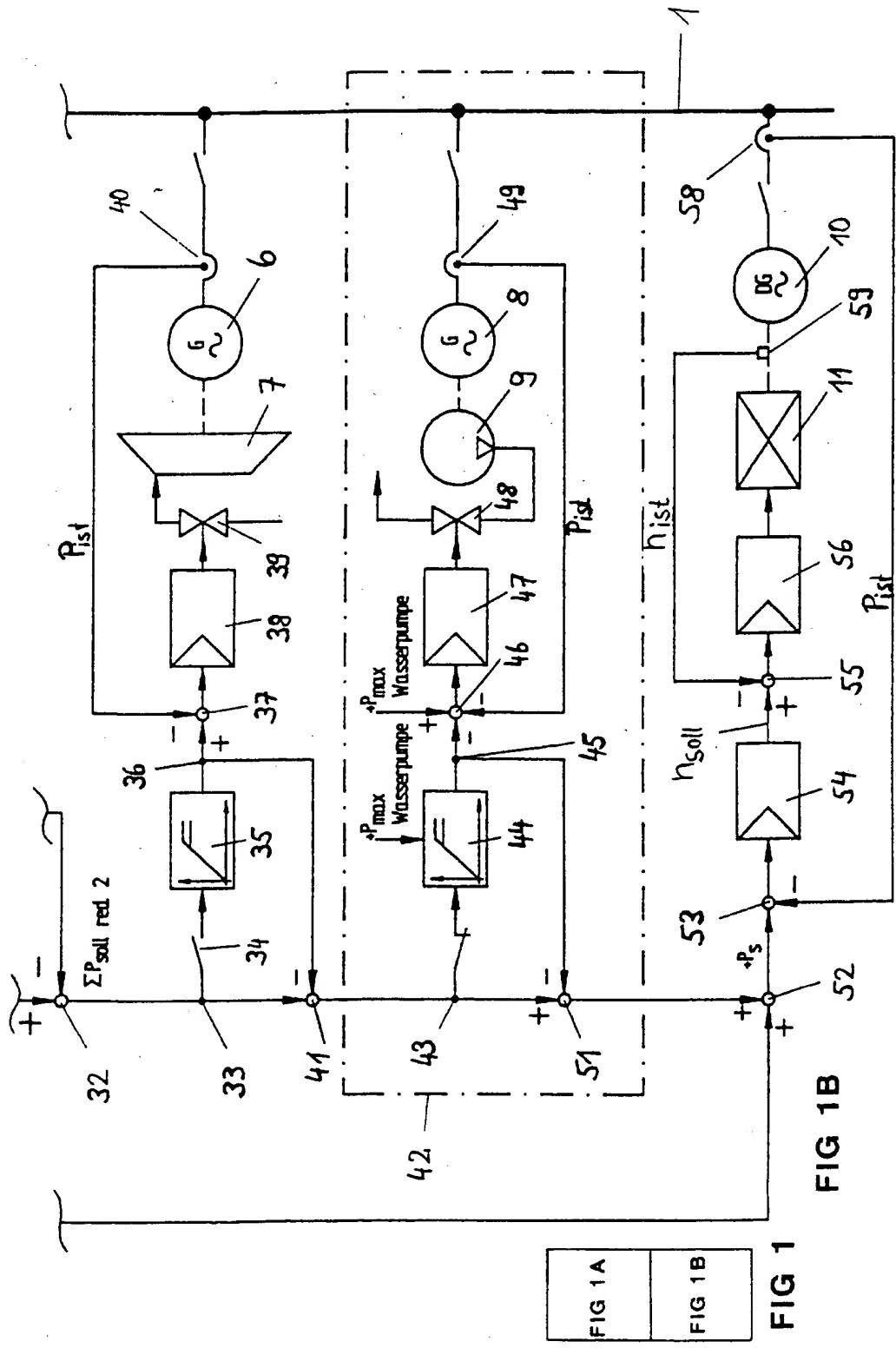
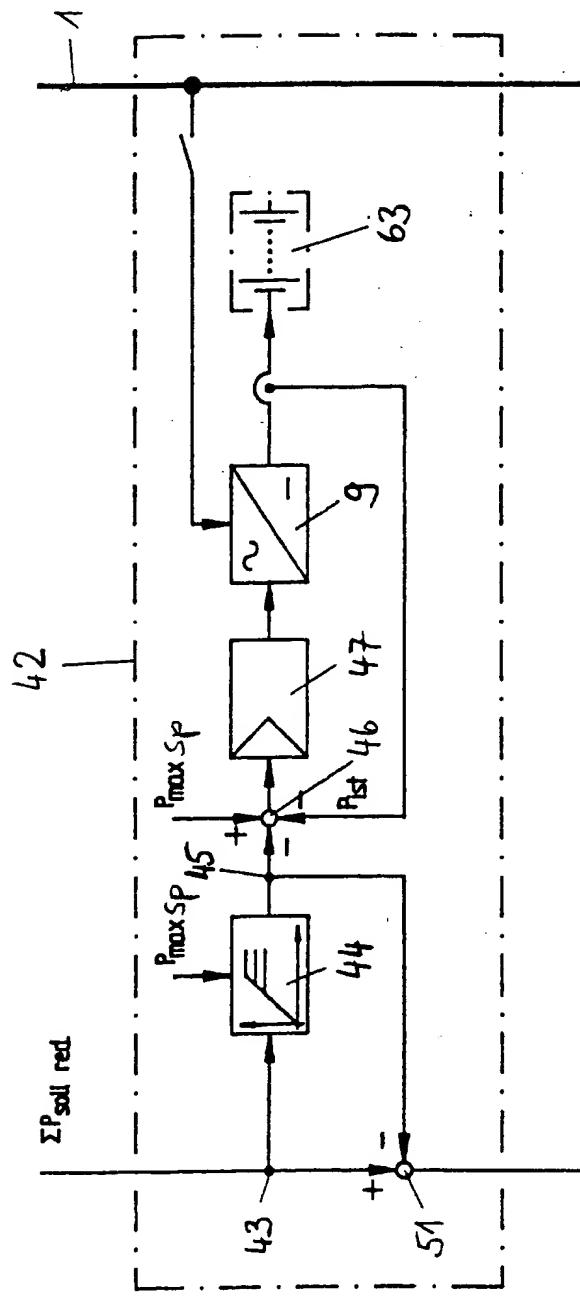


FIG 1A
FIG 1B

FIG 1

FIG 1B

**FIG 2**



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92114890.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
D, A	<u>EP - A - 0 047 867</u> (LICENTIA) * Seite 4, Zeilen 23-32; Fig. 2; Anspruch 1 *	1, 2, 4	H 02 J 3/46
A	<u>US - A - 4 136 286</u> (O'HALLORAN et al.) * Spalte 2; Zeilen 10-24; Fig. 1; Ansprüche 1, 4, 5 *	1, 2	
A	<u>DE - A - 3 151 866</u> (LICENTIA) * Zusammenfassung; Anspruch 1 *	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.)			
H 02 J			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 22-12-1992	Prüfer MEHLMAUER	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	